

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-266437

(43)Date of publication of application : 15.10.1993

(51)Int.Cl.

G11B 5/39  
G11B 5/31

(21)Application number : 04-060066

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 17.03.1992

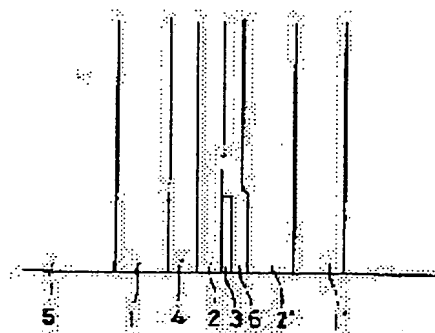
(72)Inventor : KANE JIYUNICHI

## (54) MAGNETORESISTANCE EFFECT TYPE HEAD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To ensure insulation between a magnetoresistance effect element and each magnetic shielding layer in a magnetoresistance effect type head and to enhance the resolving power of the head in the direction of bits.

CONSTITUTION: A magnetoresistance effect element 3 is disposed between two magnetic shielding layers 1, 1' of a ferromagnetic metallic material via insulating layers 2, 2' in-between. In the resulting magnetoresistance effect type head, an insulating magnetic layer 4 is formed on a surface of at least one magnetic shielding layer 1 on the element 3 side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-266437

(43)公開日 平成 5 年(1993)10月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 5/39

5/31

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Q 7247-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-60066

(22)出願日 平成 4 年(1992) 3 月17日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 兼 淳一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 磯野 道造

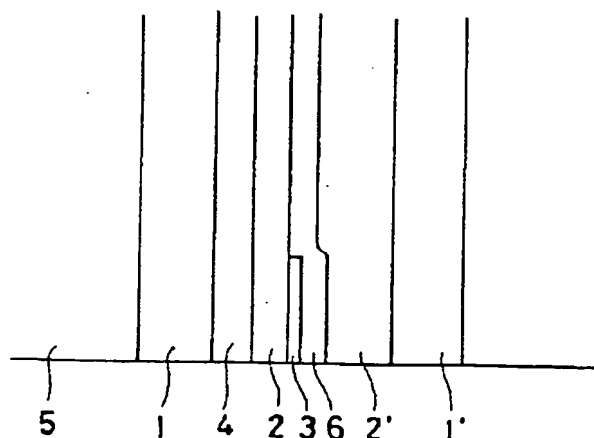
(54)【発明の名称】 磁気抵抗効果型ヘッド

(57)【要約】

【目的】磁気抵抗効果型ヘッドに関し、磁気抵抗効果素子と磁気シールド層との間の絶縁性を確保し、ビット方向の分解能を向上させることを目的とする。

【構成】2つの金属強磁性材で形成した磁気シールド層 1, 1' の間に、絶縁層 2, 2' を介して磁気抵抗効果素子 3 を配置した磁気抵抗効果型ヘッドにおいて、前記少なくとも一方の磁気シールド層 1 の磁気抵抗効果素子 3 側の表面に絶縁性磁性層 4 を配置した磁気抵抗効果型ヘッド。

この発明の磁気抵抗効果型ヘッドの実施例を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】2つの金属強磁性材で形成した磁気シールド層(1)、(1')の間に、絶縁層(2)、(2')を介して磁気抵抗効果素子(3)を配置した磁気抵抗効果型ヘッドにおいて、

前記少なくとも一方の磁気シールド層(1)の磁気抵抗効果素子(3)側の表面に、絶縁性磁性層(4)を配置したことを特徴とする磁気抵抗効果型ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、たとえばコンピュータの外部記憶装置として利用される磁気ディスク装置あるいは磁気テープ装置などに用いられる磁気抵抗効果型ヘッドに関するものである。

【0002】近年、コンピュータの外部記憶装置である磁気記憶装置の大容量化に伴い、高性能磁気ヘッドが要求されている。この要求を満足させるものとして、磁気記録媒体の速度に依存せず、小径の磁気ディスクに対しても利用でき、高い出力が得られる磁気抵抗効果型ヘッドが注目されている。

## 【0003】

【従来の技術】一般に磁気抵抗効果型ヘッドは、図2の(A)に示すような構造である。すなわち、21は矩形状の磁気抵抗効果素子で、図2の(B)に破線矢印で示すように、その長手方向(図2の(A)におけるy軸方向)に磁化方向が一致するように矩形に形成されている。

【0004】磁気抵抗効果素子21にセンス電流Iを流すために、磁気抵抗効果素子21の長手方向に対して所定幅(磁気ディスクのトラック幅に相当)で切除されて、磁気抵抗効果素子21の両端部に金などの引き出し導電体22、22'が接続され、この引き出し導電体22、22'の間の磁気抵抗効果素子21の部分が信号検知領域21aとなっている。前記磁気抵抗効果素子21および引き出し導電体22、22'は、非磁性絶縁層23(図3参照)を介して金属強磁性材の磁気シールド層24、24'の間(再生ギャップに相当)に配置されている。

【0005】そして、この引き出し導電体22、22'を介して磁気抵抗効果素子21にセンス電流Iを流し、この信号検知領域21aに図2の(A)において磁気抵抗効果素子21の下方をx方向に移動する磁気記録媒体(図示しない)から信号磁界が入ると、この信号検知領域21aの部分の電気抵抗が変化し、磁気抵抗効果素子21の両端の電圧が変化する。この電圧変化を磁気記録媒体からの信号出力として検出する。

【0006】磁気記録媒体すなわち磁気テープや磁気ディスクに記録された磁気記録情報を前記のような磁気抵抗効果型ヘッドを用いて再生するためには、図2の(B)に示すように、磁気抵抗効果素子21に流すセン

ス電流Iと磁気抵抗効果素子21の磁化方向のなす角度 $\theta$ (磁気バイアス角度)を実線で示すように45度程度傾けて、磁気抵抗効果素子の線型性および再生効率を向上させる必要がある。磁気抵抗効果素子の磁化を傾けることを磁気バイアス(磁気バイアス法)と呼ぶ。

【0007】前記磁気バイアス法にはさまざまな方法が考えられるが、その一例を図3によって説明する。まず、図3の(A)に示すように、磁気抵抗効果素子21にセンス電流Iが、紙面に垂直に手前から向こうに流れると、この磁気抵抗効果素子21の回りに矢印で示す方向の磁界 $H_1$ が生じ、金属強磁性材の磁気シールド層24、24'は太い矢印で示す方向に磁化される。

【0008】そうすると図3の(B)において矢印で示すように、この磁気シールド層24、24'の磁化によって発生する、互いに反対方向の磁界 $H_2$ 、 $H_3$ が磁気抵抗効果素子21に印加される。ここで磁気抵抗効果素子21と磁気シールド層24、24'間の距離 $G_1$ 、 $G_2$ が等しくないか、または前記距離 $G_1$ 、 $G_2$ が等しくても磁気シールド層24、24'の透磁率および飽和磁束密度が等しくなければ、一方の磁気シールド層からの磁界が他方の磁気シールド層からの磁界に打ち勝ち、磁気抵抗効果素子21に磁気抵抗効果素子が本来有している磁化方向を傾ける磁気バイアスがかかる。

【0009】この種の磁気抵抗効果型ヘッドの先行技術としては、特開昭62-107422号公報に、図4に示すように開示されている。この磁気抵抗効果型ヘッドの構造において、7、8はNi-Znフェライトなどの磁性体、9はCo-Mo-Zrなどの非晶質磁性体やパーマロイ、センダストなどの結晶性磁性体、10は $Al_2O_3$ などの絶縁体、11は磁気抵抗効果素子、12は磁気バイアス用導電体、13はガラスあるいは有機物絶縁体、14はCo-Mo-Zrなどの非晶質磁性体やパーマロイ、センダストなどの結晶性磁性体である。また、前記磁気抵抗効果素子11の配置は、前記非晶質磁性体や結晶性磁性体9、14による磁気バイアス効果を上げるために、非晶質磁性体や結晶性磁性体9、14の中央からずらし、どちらかの非晶質磁性体や結晶性磁性体に近づけて配置していた。

【0010】また、他の磁気抵抗効果型ヘッドの先行技術としては、図5に示すように、スライダ兼磁気シールド層31として、Ni-Znフェライト基板を用い、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ などの絶縁層32、32'で磁気抵抗効果素子33を挟み、これらの両側にスライダ兼磁気シールド層31と高透磁率強磁性材の磁気シールド層31'とを配置する構成をとっていた。なお、34は磁気抵抗効果素子33にセンス電流を流すための引き出し導電体である。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】前記図4に示したような磁気抵抗効果型ヘッドでは、前記非晶質磁性体や結晶性磁性体9、14が導電性であるため、再生出力の分解

能を向上させようとして、非晶質磁性体や結晶性磁性体 9, 14 の間隔を狭くすると、磁気抵抗効果素子 11 と非晶質磁性体や結晶性磁性体 9, 14 の距離が近すぎるために、絶縁が確保できなくなる、という問題点があった。

【0012】また、前記図 5 に示すようにスライダー兼磁気シールド層 31 として Ni-Zn フェライト基板を用いた場合は、スライダーの加工時の加工歪みが原因で、Ni-Zn フェライトの透磁率が低下してしまう。このため、図 6 に示すように、再生波形の Ni-Zn フェライト側に裾引きが生じ、ビット方向の分解能が減少してしまう、という問題点があった。この発明は、前記のような問題点をなくし、磁気抵抗効果素子と磁気シールド層との間の絶縁性を確保し、かつ、ビット方向の分解能を向上させることを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】この発明は、前記目的を達成するために、図 1 に示すように、2つの金属強磁性材で形成した磁気シールド層 1, 1' の間に、絶縁層 2, 2' を介して磁気抵抗効果素子 3 を配置した磁気抵抗効果型ヘッドにおいて、前記少なくとも一方の磁気シールド層 1 の磁気抵抗効果素子 3 側の表面に、絶縁性磁性層 4 を配置した磁気抵抗効果型ヘッドとしたものである。

#### 【0014】

【作用】この発明の磁気抵抗効果型ヘッドは、前記少なくとも一方の磁気シールド層 1 の磁気抵抗効果素子 3 側の表面に、絶縁性磁性層 4 を配置したので、磁気シールド層 1 と磁気抵抗効果素子 3 との間の絶縁性を確保でき、かつ、この絶縁性磁性層 4 は、スライダーの加工が行われる側にないので、その透磁率の劣化を防止できるため、ビット方向の分解能を向上させることが可能となる。

#### 【0015】

【実施例】図 1 はこの発明の磁気抵抗効果型ヘッドの実施例を示し、2つの金属強磁性材で形成した磁気シールド層 1, 1' の間に、絶縁層 2, 2' を介して磁気抵抗効果素子 3 を配置した磁気抵抗効果型ヘッドにおいて、前記少なくとも一方の磁気シールド層 1 の磁気抵抗効果素子 3 側の表面に、絶縁性磁性層 4 を配置した磁気抵抗効果型ヘッドとしたものである。

【0016】さらに、このような磁気抵抗効果型ヘッドの製法を詳しく説明すると、 $Al_2O_3-TiC$  基板 5 の上に、高周波スパッタリング法によって順次、金属強磁性材である NiFe 材により下部の磁気シールド層 1 を形成し、その上に絶縁性の NiZn フェライト材により絶縁性磁性層 4 を形成し、その上に  $Al_2O_3$  材などの絶縁層 2 を形成し、その上に磁気抵抗効果素子 3 を形成し、その上に金などの引き出し導電体 6 を形成し、その上に  $Al_2O_3$  材などの絶縁層 2' を形成し、その上に前記下部の磁気シ

ールド層 1 と透磁率が等しい金属強磁性材である NiFe 材により上部の磁気シールド層 1' を形成して、磁気抵抗効果型ヘッドを構成する。

【0017】なお、他の実施例としては、図示しないが、上部の磁気シールド層 1' の磁気抵抗効果素子 3 側の表面にも絶縁性磁性層を配置した構成とすることもできる。また、前記磁気シールド層 1 の磁気抵抗効果素子 3 側の表面に、絶縁性の NiZn フェライト材で絶縁性磁性層 4 を形成することにより、前記実施例のように、この絶縁性磁性層 4 の上に形成した前記  $Al_2O_3$  材などの絶縁層 2 を無くすこともできる。

#### 【0018】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の磁気抵抗効果型ヘッドは、2つの金属強磁性材で形成した磁気シールド層の間に、絶縁層を介して磁気抵抗効果素子を配置した磁気抵抗効果型ヘッドにおいて、前記少なくとも一方の磁気シールド層の磁気抵抗効果素子側の表面に、絶縁性磁性層を配置して構成したので、磁気抵抗効果素子と磁気シールド層との間の絶縁性を確保し、かつ、ビット方向の分解能を向上させることが可能となる。これにより、高性能な磁気抵抗効果型ヘッドを提供し、磁気ディスク装置の大容量化に寄与するところが大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の磁気抵抗効果型ヘッドの実施例を示す図である。

【図 2】従来一般の磁気抵抗効果型ヘッドの構造の概略図である。

【図 3】磁気抵抗効果型ヘッドの磁気バイアスの説明図である。

【図 4】先行技術の磁気抵抗効果型ヘッドの構造の概略図である。

【図 5】他の先行技術の磁気抵抗効果型ヘッドの構造の概略図である。

【図 6】磁気抵抗効果型ヘッドの先行技術の問題点の説明図である。

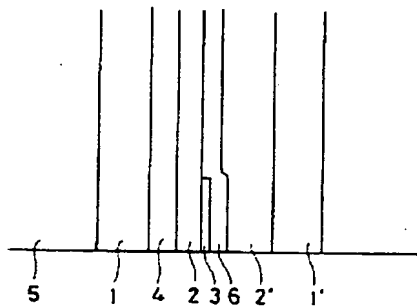
#### 【符号の説明】

- 1 磁気シールド層
- 1' 磁気シールド層
- 2 絶縁層
- 2' 絶縁層
- 3 磁気抵抗効果素子
- 4 絶縁性磁性層
- 5  $Al_2O_3-TiC$  基板
- 6 引き出し導電体
- 7 Ni-Zn フェライトなどの磁性体
- 8 Ni-Zn フェライトなどの磁性体
- 9 非晶質磁性体や結晶性磁性体
- 10  $Al_2O_3$  などの絶縁体
- 11 磁気抵抗効果素子

- 1 2 磁気バイアス用導電体
- 1 3 ガラスあるいは有機物絶縁体
- 1 4 非晶質磁性体や結晶性磁性体
- 2 1 磁気抵抗効果素子
- 2 1 a 信号検知領域
- 2 2 引き出し導電体
- 2 2' 引き出し導電体
- 2 3 非磁性絶縁層

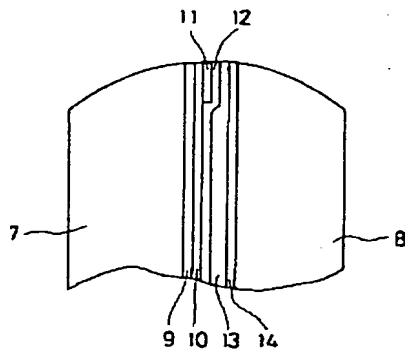
【図 1】

この発明の磁気抵抗効果型ヘッドの実施例を示す図



【図 4】

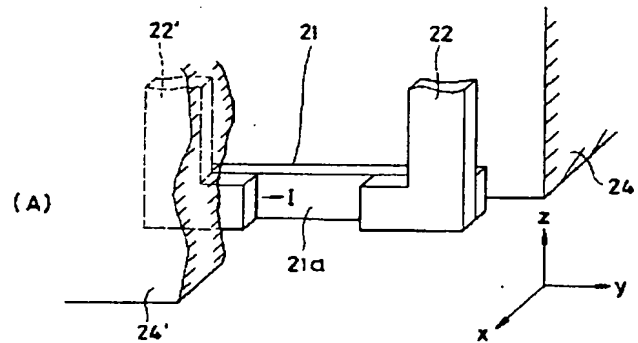
先行技術の磁気抵抗効果型ヘッドの構造の概略図



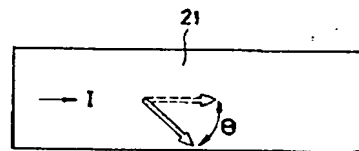
- 2 4 磁気シールド層
- 2 4' 磁気シールド層
- 3 1 スライダー兼磁気シールド層
- 3 1' 磁気シールド層
- 3 2 絶縁層
- 3 2' 絶縁層
- 3 3 磁気抵抗効果素子
- 3 4 引き出し導電体

【図 2】

従来一般の磁気抵抗効果型ヘッドの構造の概略図

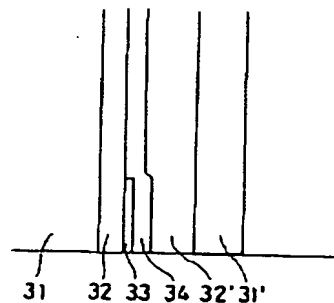


(B)



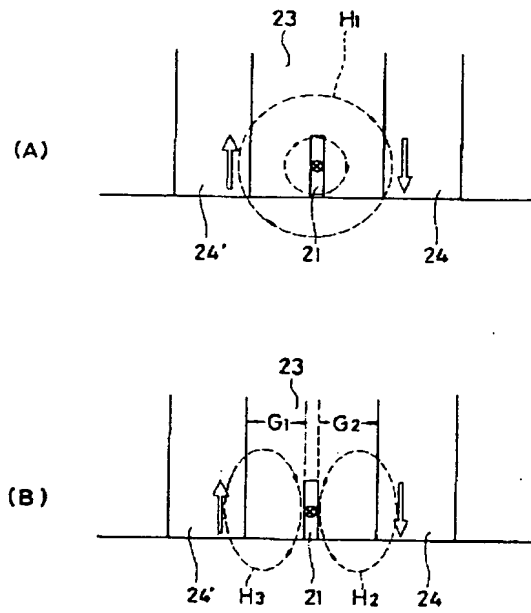
【図 5】

他の先行技術の磁気抵抗効果型ヘッドの構造の概略図



【図 3】

磁気抵抗効果型ヘッドの磁気バイアスの説明図



【図 6】

磁気抵抗効果型ヘッドの先行技術の問題点の説明図

